

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002160

International filing date: 14 February 2005 (14.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-035495
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 1 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 3 5 4 9 5

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 0 3 5 4 9 5
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 株式会社豊田自動織機
トヨタ自動車株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 PY20032523
【提出日】 平成16年 2月12日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F01N 3/02 301
F01N 3/02 321

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内
【氏名】 成田 裕二

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内
【氏名】 高橋 宜之

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内
【氏名】 今井 岳史

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
【氏名】 鈴木 久信

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内
【氏名】 中村 好孝

【特許出願人】
【識別番号】 000003218
【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社

【代理人】
【識別番号】 100068755
【弁理士】
【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】
【識別番号】 100105957
【弁理士】
【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 002956
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9721048
【包括委任状番号】 9710232
【包括委任状番号】 0101646

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

排気ガスに含まれる不浄物質を捕集する複数の捕集手段を並列に備えた内燃機関における排気ガス浄化装置において、

前記複数の捕集手段における上流と下流との差圧を検出する複数の差圧検出手段と、

前記複数の差圧検出手段によって得られた各差圧情報に基づいて、前記複数の捕集手段が設けられたそれぞれの排気経路の排気ガス流量を推定する排気ガス流量推定手段とを備えた内燃機関における排気ガス浄化装置。

【請求項 2】

前記排気ガス流量推定手段は、前記捕集手段の再生処理により不浄物質が完全に除去された時に前記複数の差圧検出手段によって得られた各差圧情報に基づいて、前記複数の捕集手段が設けられたそれぞれの排気経路の排気ガス流量を推定する請求項 1 に記載の内燃機関における排気ガス浄化装置。

【請求項 3】

前記排気ガス流量推定手段により推定されたそれぞれの排気経路の排気ガス流量に基づいて、前記複数の捕集手段に対応した排気ガスのエネルギーを推定する排気ガスエネルギー推定手段を備えた請求項 1 及び請求項 2 のいずれか 1 項に記載の内燃機関における排気ガス浄化装置。

【請求項 4】

前記排気ガスエネルギー推定手段は、空気流量を検出する空気流量検出手段と、排気ガスの温度を推定する排気ガス温度推定手段とを備えている請求項 3 に記載の内燃機関における排気ガス浄化装置。

【請求項 5】

前記捕集手段は、一対とし、前記複数の差圧検出手段によってそれぞれ検出されたこれら 2 つの差圧に基づいて、前記排気ガスエネルギー推定手段は、これら 2 つの差圧に各々対応する捕集手段に対応して排気ガスエネルギーを推定する請求項 3 及び請求項 4 のいずれか 1 項に記載の内燃機関における排気ガス浄化装置。

【請求項 6】

前記複数の捕集手段は、排気ガス流を利用して空気を供給する過給機を備えた内燃機関に付属されている請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内燃機関における排気ガス浄化装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関における排気ガス浄化装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、排気ガスに含まれる不浄物質を捕集する複数の捕集手段を並列に備えた内燃機関における排気ガス浄化装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

内燃機関で発生する排気ガス中の不浄物質（黒煙粒子、窒素酸化物等）を捕集する手段を排気通路上に設ける構成は、例えば特許文献１，２に開示されている。特許文献１では、黒煙粒子を捕集するフィルタの捕集機能を再生させるために、捕集した黒煙粒子を加熱して焼き切る手段が開示されている。

【０００３】

特許文献２では、 NO_x 触媒を再生させるために、触媒の下流における排気ガスの温度を温度センサで検出し、この温度検出結果に基づいて NO_x 触媒の温度を高めて NO_x 触媒を再生させるように制御している。

【特許文献１】 特開昭５８－２８５０５号公報

【特許文献２】 特開平１１－１１７７８６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

特許文献２に開示の装置のように、排気ガスの温度を検出して捕集手段の温度を制御する場合、それ以外のやり方として、温度センサによって検出された排気ガスの温度を用いて排気ガスのエネルギーを推定し、この推定された排気ガスエネルギーから捕集手段における温度を推定する方式がある。排気ガスエネルギーは、排気ガスの温度と空気流量との積として求められる。排気経路が単一であって捕集手段がこの排気経路上にある場合には、単一の排気経路における空気流量を精度よく求められるので、排気ガスエネルギーの値は、精度よく推定される。

【０００５】

しかし、排気経路が複数あって複数の捕集手段が並列に配設されている場合には、各排気経路における排気抵抗にバラツキがある（つまり、排気ガス流量にバラツキがある）とすると、各排気経路における排気ガスエネルギーを精度よく推定することができない。つまり、各排気経路における排気ガスエネルギーは、検出された空気流量を複数の排気経路の数に等分にした空気流量と排気ガス温度との積として求めることになるが、排気ガス流量にバラツキがあるとすると、等分にした空気流量は、各排気経路における排気ガス流量を正確に反映しない。

【０００６】

本発明は、排気ガスに含まれる不浄物質を捕集する複数の捕集手段に各々対応する各排気経路における排気ガス流量を正確に推定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

そのために本発明は、排気ガスに含まれる不浄物質を捕集する複数の捕集手段を並列に備えた排気ガス浄化装置を対象とし、請求項１の発明では、前記複数の捕集手段における上流と下流との差圧を検出する複数の差圧検出手段と、前記複数の差圧検出手段によって得られた各差圧情報に基づいて、前記複数の捕集手段が設けられたそれぞれの排気経路の排気ガス流量を推定する排気ガス流量推定手段とを備えた排気ガス浄化装置を構成した。

【０００８】

捕集手段における上流と下流との差圧が大きい状態は、この捕集手段における排気ガス流量が大きい状態を反映し、捕集手段における上流と下流との差圧が小さい状態は、この捕集手段における排気ガス流量が小さい状態を反映する。或る捕集手段における上流と下

流との差圧が別の捕集手段における上流と下流との差圧よりも大きいとする。そうすると、排気ガス流量推定手段は、前者の捕集手段に対応する排気経路の排気ガス流量が後者の捕集手段に対応する排気経路の排気ガス流量よりも多いと推定する。従って、複数の排気経路における排気抵抗にバラツキがある場合にも、複数の捕集手段に対応するそれぞれの排気経路の排気ガス流量が精度良く推定される。精度良く推定された排気ガス流量は、排気ガスエネルギーを推定したり、各排気経路における排気ガス流量を同じにしたりする場合に利用される。

【０００９】

請求項２の発明では、請求項１において、前記排気ガス流量推定手段は、前記捕集手段の再生処理により不浄物質が完全に除去された時に前記複数の差圧検出手段によって得られた各差圧情報に基づいて、前記複数の捕集手段が設けられたそれぞれの排気経路の排気ガス流量を推定するものとした。

【００１０】

捕集手段における再生処理とは、捕集手段によって捕集された不浄物質を捕集手段から除去する処理である。不浄物質が捕集手段に捕集されていない状態は、排気経路における排気抵抗のバラツキを探る上で適切な状態である。

【００１１】

請求項３の発明では、請求項１及び請求項２のいずれか１項において、前記排気ガス流量推定手段により推定されたそれぞれの排気経路の排気ガス流量に基づいて、前記複数の捕集手段に対応した排気ガスのエネルギーを推定する排気ガスエネルギー推定手段を備えた排気ガス浄化装置を構成した。

【００１２】

或る捕集手段における上流と下流との差圧が別の捕集手段における上流と下流との差圧よりも大きいとする。そうすると、排気ガス流量推定手段は、前者の捕集手段に対応する排気経路の排気ガス流量が後者の捕集手段に対応する排気経路の排気ガス流量よりも多いと推定する。排気ガスエネルギー推定手段は、前者の捕集手段に対応する排気ガスエネルギーが後者の捕集手段に対応する排気ガスエネルギーよりも大きいものと推定する。従って、複数の排気経路における排気抵抗にバラツキがある場合にも、複数の捕集手段に対応するそれぞれの排気ガスエネルギーが精度良く推定される。

【００１３】

請求項４の発明では、請求項３において、前記排気ガスエネルギー推定手段は、空気流量を検出する空気流量検出手段と、排気ガスの温度を推定する排気ガス温度推定手段とを備えた排気ガス浄化装置を構成した。

【００１４】

複数の捕集手段を通過する排気ガス流量に対応する空気流量（準空気流量ということにする）は、空気流量検出手段によって検出された空気流量から把握される。例えば、複数の捕集手段における排気ガス流量に対応する準空気流量は、全空気流量を捕集手段の数によって割って求められる。このようにして求められた準空気流量と推定された排気ガス温度との積で表される排気ガスエネルギーを推定された排気ガスエネルギー初期値ということにする。例えば、排気ガスエネルギー推定手段は、複数の差圧検出手段によって得られた各差圧情報に基づいて、推定された排気ガスエネルギー初期値に補正を加える。

【００１５】

請求項５の発明では、請求項３及び請求項４のいずれか１項において、前記捕集手段は、一対とし、前記複数の差圧検出手段によってそれぞれ検出されたこれら２つの差圧に基づいて、前記排気ガスエネルギー推定手段は、これら２つの差圧に各々対応する捕集手段に対応して排気ガスエネルギーを推定するものとした。

【００１６】

例えば、複数の捕集手段における排気ガス流量に対応する準空気流量は、全空気流量を捕集手段の数によって割って求められる。このようにして求められた準空気流量と推定された排気ガス温度との積で表される排気ガスエネルギーを推定された排気ガスエネルギー

初期値ということにする。一方の捕集手段における差圧と、他方の捕集手段における差圧とに差があるとする。この場合、例えば、排気ガスエネルギー推定手段は、推定された排気ガスエネルギー初期値を一方の捕集手段に対応して補正すると共に、推定された排気ガスエネルギー初期値を他方の捕集手段に対応して補正する。一方の捕集手段における差圧が他方の捕集手段における差圧よりも大きい場合には、一方の捕集手段に対応して補正された排気ガスエネルギーは、他方の捕集手段に対応して補正された排気ガスエネルギーよりも大きい値となる。

【００１７】

請求項６の発明では、請求項１乃至請求項５のいずれか１項において、排気ガス流を利用して空気を供給する過給機を備えた内燃機関に前記複数の捕集手段を付属させた。

過給機における過給能力にバラツキがある場合には、本発明は、過給機を備えた内燃機関における排気ガス浄化装置への適用に好適である。

【発明の効果】

【００１８】

本発明は、排気ガスに含まれる不浄物質を捕集する複数の捕集手段に各々対応する排気ガスに含まれる不浄物質を捕集する複数の捕集手段に各々対応する各排気経路における排気ガス流量を正確に推定できるという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、本発明を具体化した第１の実施形態を図１～図３に基づいて説明する。

図１に示すように、内燃機関１０は、複数の気筒１２Ａ，１２Ｂを備えており、複数の気筒１２Ａ，１２Ｂは２群に分けられている。一方の群の気筒１２Ａに対応するシリンダヘッド１３Ａには気筒１２Ａ毎に燃料噴射ノズル１４Ａが取り付けられており、他方の群の気筒１２Ｂに対応するシリンダヘッド１３Ｂには気筒１２Ｂ毎に燃料噴射ノズル１４Ｂが取り付けられている。燃料噴射ノズル１４Ａ，１４Ｂは、各気筒１２Ａ，１２Ｂ内に燃料を噴射する。１１は、燃料噴射ノズル１４Ａ，１４Ｂを含む燃料噴射装置を表す。

【００２０】

シリンダヘッド１３Ａ，１３Ｂにはインテークマニホールド１５が接続されている。インテークマニホールド１５は、分岐吸気通路１６Ａ，１６Ｂに接続されている。分岐吸気通路１６Ａの途中には第１の過給機１９Ａのコンプレッサ部１９１が介在されており、分岐吸気通路１６Ｂの途中には第２の過給機１９Ｂのコンプレッサ部１９１が介在されている。第１，２の過給機１９Ａ，１９Ｂは、排気ガス流によって作動される公知の変ノズル式ターボチャージャーである。

【００２１】

分岐吸気通路１６Ａ，１６Ｂは、基幹吸気通路２１に接続されている。基幹吸気通路２１は、エアクリーナ２２に接続されている。第１，２の過給機１９Ａ，１９Ｂとインテークマニホールド１５との間の分岐吸気通路１６Ａ，１６Ｂの途中にはスロットル弁１７Ａ，１７Ｂが設けられている。スロットル弁１７Ａ，１７Ｂは、エアクリーナ２２及び基幹吸気通路２１を経由して分岐吸気通路１６Ａ，１６Ｂに吸入される空気流量を調整するためのものである。スロットル弁１７Ａ，１７Ｂは、図示しないアクセルペダルの操作に伴って開度調整される。

【００２２】

アクセルペダルの踏み込み角は、アクセル開度検出器２６によって検出される。図示しないクランクシャフトの回転角度（クランク角度）は、クランク角度検出器２７によって検出される。アクセル開度検出器２６によって得られた踏み込み角検出情報、及びクランク角度検出器２７によって得られたクランク角度検出情報は、制御コンピュータ２８に送られる。制御コンピュータ２８は、踏み込み角検出情報及びクランク角度検出情報に基づいて、燃料噴射ノズル１４Ａ，１４Ｂにおける噴射開始時期及び噴射終了時期を制御する。

【００２３】

基幹吸気通路 2 1 に吸入された空気は、分岐吸気通路 1 6 A, 1 6 B に分流し、分岐吸気通路 1 6 A, 1 6 B を流れる空気は、インテークマニホールド 1 5 内で合流する。つまり、第 1 及び第 2 の過給機 1 9 A, 1 9 B のコンプレッサ部 1 9 1 から送り出される吸気は、インテークマニホールド 1 5 内で合流して気筒 1 2 A, 1 2 B に供給される。

【 0 0 2 4 】

なお、分岐吸気通路 1 6 A, 1 6 B は、これらにおける空気流量が同等となるように設計されている。

シリンダヘッド 1 3 A にはエキゾーストマニホールド 1 8 A が接続されており、シリンダヘッド 1 3 B にはエキゾーストマニホールド 1 8 B が接続されている。エキゾーストマニホールド 1 8 A は、第 1 の過給機 1 9 A のタービン部 1 9 2 を介して排気通路 2 0 A に接続されている。エキゾーストマニホールド 1 8 B は、第 2 の過給機 1 9 B のタービン部 1 9 2 を介して排気通路 2 0 B に接続されている。気筒 1 2 A, 1 2 B から排出される排気ガスは、エキゾーストマニホールド 1 8 A, 1 8 B 及び排気通路 2 0 A, 2 0 B を経由して大気に放出される。

【 0 0 2 5 】

なお、エキゾーストマニホールド 1 8 A, 1 8 B 及び排気通路 2 0 A, 2 0 B は、これらにおける排気ガス流量が同等となるように設計されている。

第 1 の過給機 1 9 A のコンプレッサ部 1 9 1 より上流（吸気上流）の分岐吸気通路 1 6 A にはエアフローメータ 2 3 A が配設されている。第 2 の過給機 1 9 B のコンプレッサ部 1 9 1 より上流（吸気上流）の分岐吸気通路 1 6 B にはエアフローメータ 2 3 B が配設されている。空気流量検出手段としてのエアフローメータ 2 3 A は、分岐吸気通路 1 6 A 内における空気流量を検出し、空気流量検出手段としてのエアフローメータ 2 3 B は、分岐吸気通路 1 6 B 内における空気流量を検出する。

【 0 0 2 6 】

排気通路 2 0 A, 2 0 B 上には捕集器 2 5 A, 2 5 B が介在されている。捕集器 2 5 A, 2 5 B は、排気ガスに含まれる黒煙粒子（不浄物質）を捕集する捕集手段である。

排気通路 2 0 A には差圧検出器 2 4 A が接続されており、排気通路 2 0 B には差圧検出器 2 4 B が接続されている。差圧検出器 2 4 A は、捕集器 2 5 A における上流側と下流側との圧力差を検出する差圧検出手段であり、差圧検出器 2 4 B は、捕集器 2 5 B における上流側と下流側との圧力差を検出する差圧検出手段である。

【 0 0 2 7 】

エアフローメータ 2 3 A によって検出された第 1 の空気流量 F_1 の情報、及びエアフローメータ 2 3 B によって検出された第 2 の空気流量 F_2 の情報は、制御コンピュータ 2 8 に送られる。又、差圧検出器 2 4 A によって検出された第 1 の差圧 ΔP_1 の情報、及び差圧検出器 2 4 B によって検出された第 2 の差圧 ΔP_2 の情報は、制御コンピュータ 2 8 に送られる。

【 0 0 2 8 】

制御コンピュータ 2 8 は、図 3 にフローチャートで示す補正制御プログラムを実行する。以下、図 3 のフローチャートに基づいて補正制御を説明する。内燃機関 1 0 は、作動状態にあるとする。

【 0 0 2 9 】

制御コンピュータ 2 8 は、第 1 の差圧 ΔP_1 及び第 2 の差圧 ΔP_2 の各情報を所定の周期で取り込んでいる（ステップ S 1）。制御コンピュータ 2 8 は、第 1 の差圧 ΔP_1 又は第 2 の差圧 ΔP_2 が予め設定された閾値 α (> 0) 以上であるか否かを判断する（ステップ S 2）。第 1 の差圧 ΔP_1 及び第 2 の差圧 ΔP_2 のいずれもが予め設定された閾値 α に達していない場合（ステップ S 2 において NO）、制御コンピュータ 2 8 は、ステップ S 1 に移行する。第 1 の差圧 ΔP_1 又は第 2 の差圧 ΔP_2 が予め設定された閾値 α 以上である場合（ステップ S 2 において YES）、制御コンピュータ 2 8 は、所定の再生処理を遂行する（ステップ S 3）。

【 0 0 3 0 】

所定の再生処理は、燃料噴射ノズル 14 A, 14 Bにおける燃料噴射期間を長くして燃料噴射量を増大させる等により排気ガス温度を高める処理である。捕集器 25 A, 25 B に捕集された黒煙粒子を焼き切るには、捕集器 25 A, 25 B 内を例えば 600 °C 程度に加熱する必要がある。そのため、制御コンピュータ 28 は、クランク角度検出器 27 によって得られるクランク角度検出情報に基づいて算出したエンジン回転数情報、燃料噴射期間情報、エアフローメータ 23 A, 23 B によって得られる空気流量情報等に基づいて、排気通路 20 A, 20 B における排気ガス温度 T_x を推定する。

【0031】

制御コンピュータ 28 及びエアフローメータ 23 A, 23 B は、排気ガスの温度を推定する排気ガス温度推定手段を構成する。

そして、制御コンピュータ 28 は、エアフローメータ 23 A, 23 B によって検出された空気流量 F_1 , F_2 の平均値 $(F_1 + F_2) / 2$ (準空気流量ということにする) と推定された排気ガス温度 T_x との積を算出する。準空気流量 $(F_1 + F_2) / 2$ と推定された排気ガス温度 T_x との積 $\{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ は、排気ガスエネルギーの推定値 (以下、排気ガスエネルギー初期値という) を表す。空気流量検出手段としてのエアフローメータ 23 A, 23 B 及び制御コンピュータ 28 は、排気ガスエネルギー初期値を推定する手段を構成する。

【0032】

推定された排気ガスエネルギー初期値は、捕集器 25 A, 25 B 内の温度を反映する。制御コンピュータ 28 は、捕集器 25 A, 25 B に捕集された黒煙粒子を焼き切るのに必要な温度 (例えば 600 °C) に対応する排気ガスエネルギーとなるように、燃料噴射を制御する。このような再生処理は、所定時間遂行される。

【0033】

再生処理の終了直後、制御コンピュータ 28 は、第 1 の差圧 ΔP_1 と第 2 の差圧 ΔP_2 との差値 $(\Delta P_1 - \Delta P_2)$ を算出する (ステップ S4)。制御コンピュータ 28 は、算出した差値 $(\Delta P_1 - \Delta P_2)$ の絶対値が閾値 β (> 0) 以上か否かを判定する (ステップ S5)。差値 $(\Delta P_1 - \Delta P_2)$ の絶対値が閾値 β 以上である場合 (ステップ S5 において YES)、制御コンピュータ 28 は、排気ガスエネルギー初期値を求める推定算出式 $\{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ を補正する (ステップ S6)。

【0034】

$\Delta P_1 > \Delta P_2$ の場合、推定算出式 $\{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ は、捕集器 25 A に対応するように、例えば $\gamma \times \{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ (但し、 γ は、 $2 > \gamma > 1$ を満たす正数) と補正される。これは、捕集器 25 A 側の排気通路 20 A の流量が $\gamma \times \{(F_1 + F_2) / 2\}$ であることに基づいている。又、推定算出式 $\{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ は、捕集器 25 B に対応するように、例えば $(2 - \gamma) \times \{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ と補正される。これは、捕集器 25 B 側の排気通路 20 B の流量が $(2 - \gamma) \times \{(F_1 + F_2) / 2\}$ であることに基づいている。つまり、制御コンピュータ 28 は、複数の差圧検出手段によって得られた各差圧情報に基づいて、複数の捕集器 25 A, 25 B が設けられたそれぞれの排気経路の排気ガス流量を推定する。

【0035】

逆に、 $\Delta P_1 < \Delta P_2$ の場合、推定算出式 $\{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ は、捕集器 25 A に対応するように、例えば $\delta \times \{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ (但し、 δ は 1 未満の正数) と補正される。又、推定算出式 $\{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ は、捕集器 25 B に対応するように、例えば $(2 - \delta) \times \{(F_1 + F_2) / 2\} \times T_x$ と補正される。 γ , δ の値は、 $(\Delta P_1 - \Delta P_2)$ の絶対値の大きさに対応して予め設定されている。

【0036】

制御コンピュータ 28 は、複数の捕集器 25 A, 25 B が設けられたそれぞれの排気経路の排気ガス流量を推定する排気ガス流量推定手段を構成する。制御コンピュータ 28 は、上記のように補正された推定算出式を次の再生処理時に利用する。つまり、次の再生処理時には補正された推定算出式が排気ガスエネルギーの推定に用いられる。

【0037】

差値 $(\Delta P_1 - \Delta P_2)$ の絶対値が閾値 β に満たない場合（ステップS5においてNO）、制御コンピュータ28は、排気ガスエネルギー初期値を求める推定算出式 $((F_1 + F_2) / 2) \times T_x$ の補正を行わない。そして、制御コンピュータ28は、排気ガスエネルギー初期値を求める推定算出式 $((F_1 + F_2) / 2) \times T_x$ を次の再生処理時に利用する。つまり、次の再生処理時には補正しない推定算出式が排気ガスエネルギーの推定に用いられる。

【0038】

制御コンピュータ28は、排気ガスエネルギー初期値を推定する手段によって推定された排気ガスエネルギー初期値を捕集器25A、25Bに対応して補正するか否かを判定すると共に、補正要の判定のときには排気ガスエネルギー初期値を補正して推定する手段である。つまり、空気流量検出手段としてのエアフローメータ23A、23B及び制御コンピュータ28は、排気ガスエネルギーを推定する排気ガスエネルギー推定手段を構成する。

【0039】

第1の実施形態では以下の効果が得られる。

(1-1) 捕集器25Aにおける上流と下流との差圧 ΔP_1 が大きい状態は、捕集器25A（つまり、排気通路20A）における排気ガス流量が大きい状態を反映する。又、捕集器25Bにおける上流と下流との差圧 ΔP_2 が大きい状態は、捕集器25B（つまり、排気通路20B）における排気ガス流量が大きい状態を反映する。逆に、捕集器25Aにおける上流と下流との差圧 ΔP_1 が小さい状態は、捕集器25A（つまり、排気通路20A）における排気ガス流量が小さい状態を反映する。又、捕集器25Bにおける上流と下流との差圧 ΔP_2 が小さい状態は、捕集器25B（つまり、排気通路20B）における排気ガス流量が小さい状態を反映する。

【0040】

エキゾーストマニホールド18A、18B及び排気通路20A、20Bは、これらにおける排気ガス流量が同等となるように設計されている。しかし、製造上のバラツキのために、エキゾーストマニホールド18Aから排気通路20Aにわたる排気経路と、エキゾーストマニホールド18Bから排気通路20Bにわたる排気経路とにおける排気抵抗に差が生じる場合がある。そうすると、エキゾーストマニホールド18Aから排気通路20Aにわたる排気経路における排気ガス流量と、エキゾーストマニホールド18Bから排気通路20Bにわたる排気経路における排気ガス流量とに差が生じる。

【0041】

エキゾーストマニホールド18Aから排気通路20Aにわたる排気経路における排気抵抗と、エキゾーストマニホールド18Bから排気通路20Bにわたる排気経路における排気抵抗とに差があるとする。そうすると、捕集器25Aにおける上流と下流との差圧 ΔP_1 と、捕集器25Bにおける上流と下流との差圧 ΔP_2 とに差が生じる。つまり、捕集器25A（つまり、排気通路20A）における排気ガス流量と、捕集器25B（つまり、排気通路20B）における排気ガス流量とに差が生じる。

【0042】

図2(a)のタイミングチャートにおける曲線C1は、差圧検出器24Aによって検出された第1の差圧 ΔP_1 の変化の例を示し、曲線C2は、差圧検出器24Bによって検出された第2の差圧 ΔP_2 の変化の例を示す。曲線Dは、第1の差圧 ΔP_1 と第2の差圧 ΔP_2 との差 $(\Delta P_1 - \Delta P_2)$ の変化を表す。曲線E1は、再生処理の開始と終了とを表す。図2(a)のタイミングチャートは、再生処理の実行終了直後における第1の差圧 ΔP_1 と第2の差圧 ΔP_2 とに差がない（つまり、 $|\Delta P_1 - \Delta P_2| < \beta$ ）場合を表している。

【0043】

図2(b)のタイミングチャートにおける曲線C3は、差圧検出器24Aによって検出された第1の差圧 ΔP_1 の変化の例を示し、曲線C4は、差圧検出器24Bによって検出

された第2の差圧 ΔP_2 の変化の例を示す。曲線Fは、第1の差圧 ΔP_1 と第2の差圧 ΔP_2 との差（ $\Delta P_1 - \Delta P_2$ ）の変化を表す。曲線E2は、再生処理の開始と終了とを表す。図2（b）のタイミングチャートは、再生処理の実行終了直後における第1の差圧 ΔP_1 と第2の差圧 ΔP_2 との差がある（つまり、 $|\Delta P_1 - \Delta P_2| \geq \beta$ ）場合を表している。

【0044】

図2（b）の例では、捕集器25Aにおける上流と下流との差圧 ΔP_1 が捕集器25Bにおける上流と下流との差圧 ΔP_2 よりも大きい場合を表している。この場合、制御コンピュータ28は、推定した排気ガスエネルギー初期値を捕集器25Aに対応して増大補正すると共に、推定した排気ガスエネルギー初期値を捕集器25Bに対応して低減補正する。逆に、捕集器25Aにおける上流と下流との差圧 ΔP_1 が捕集器25Bにおける上流と下流との差圧 ΔP_2 よりも小さいとする。そうすると、制御コンピュータ28は、推定した排気ガスエネルギー初期値を捕集器25Aに対応して低減補正すると共に、推定した排気ガスエネルギー初期値を捕集器25Bに対応して増大補正する。従って、エキゾーストマニホールド18Aから排気通路20Aにわたる排気経路における排気抵抗と、エキゾーストマニホールド18Bから排気通路20Bにわたる排気経路における排気抵抗との差がある場合にも、捕集器25A、25Bの各々に対応して排気ガスエネルギーが精度良く推定される。

【0045】

（1-2）図2（a）、（b）に示すように、再生処理を実行する前においては、第1の差圧 ΔP_1 と第2の差圧 ΔP_2 との差が生じている。これは、捕集器25Aにおける黒煙粒子の堆積量と捕集器25Bにおける黒煙粒子の堆積量との差が生じているためである。そのため、このような状態において排気ガスエネルギー初期値を補正するのは、好ましくない。再生処理後においては、不浄物質である黒煙粒子が殆ど除去された状態となっていると見なせる。黒煙粒子が捕集器25A、25Bに捕集されていない状態（つまり、再生処理直後の状態）は、捕集器25A側の排気経路における排気抵抗と、捕集器25B側の排気経路における排気抵抗との差があるか否かを探る上で適切な状態である。

【0046】

（1-3）過給機19A、19Bにおける過給能力にバラツキがあるような場合には、過給機19A、19Bのタービン部192における排気ガスの通過抵抗（排気抵抗）に差が生じる。排気抵抗に差をもたらすような複数の過給機を備えた内燃機関における排気ガス浄化装置は、本発明の適用対象として好適である。

【0047】

（1-4）第1の実施形態では、再生処理を行なう毎に推定算出式を補正するか否かを判定する。再生処理を行なった場合にも、捕集器25A、25B内の黒煙粒子が完全に除去できていない場合もある。捕集器25A、25Bにおける黒煙粒子の除去状態が捕集器25Aと捕集器25Bとで異なれば、捕集器25Aと捕集器25Bとにおける排気抵抗が再生処理後においても異なってくる。捕集器25A、25Bにおける黒煙粒子の除去状態が再生処理毎に異なるとすると、再生処理後における捕集器25A側の排気ガス流量と捕集器25B側の排気ガス流量とが再生処理毎に異なる。捕集器25A、25Bにおける黒煙粒子の除去状態が再生処理後に常に同じとなる保障はないので、再生処理を行なう毎に推定算出式を補正するか否かを判定するのが望ましい。

【0048】

次に、図4～図6の第2の実施形態を説明する。第1の実施形態と同じ構成部には同じ符号が用いてある。

図6に示す制御コンピュータ28Aは、図4及び図5にフローチャートで示す補正制御プログラムを実行する。以下、図4及び図5のフローチャートに基づいて補正制御を説明する。

【0049】

制御コンピュータ28Aは、クランク角度検出器27によって検出されるクランク角度

検出情報を取り込む（ステップS 7）。制御コンピュータ28Aは、クランク角度検出情報に基づいて、クランクシャフトが回転しているか否か（エンジン作動か否か）を判定する（ステップS 8）。エンジンが作動していない場合（ステップS 8においてNO）、制御コンピュータ28Aは、ステップS 7へ移行する。エンジンが作動している場合（ステップS 8においてYES）、制御コンピュータ28Aは、クランクシャフトの回転が初めてであるか否か（エンジン初動か否か）を判定する（ステップS 9）。

【0050】

エンジンが初動である場合（ステップS 9においてYES）、制御コンピュータ28Aは、ステップS 11へ移行する。ステップS 11は、第1の実施形態におけるステップS 1と同じ処理である。制御コンピュータ28Aは、第1の差圧 $\Delta P 1$ と第2の差圧 $\Delta P 2$ との差値（ $\Delta P 1 - \Delta P 2$ ）を算出する（ステップS 14）。制御コンピュータ28は、算出した差値（ $\Delta P 1 - \Delta P 2$ ）の絶対値が閾値 β （ > 0 ）以上か否かを判定する（ステップS 15）。差値（ $\Delta P 1 - \Delta P 2$ ）の絶対値が閾値 β 以上である場合（ステップS 15においてYES）、制御コンピュータ28は、排気ガスエネルギー初期値を求める推定算出式（ $(F 1 + F 2) / 2 \times T x$ ）を補正する（ステップS 16）。差値（ $\Delta P 1 - \Delta P 2$ ）の絶対値が閾値 β に満たない場合（ステップS 15においてNO）、制御コンピュータ28Aは、排気ガスエネルギー初期値を求める推定算出式（ $(F 1 + F 2) / 2 \times T x$ ）の補正を行わない。

【0051】

ステップS 15又はステップS 16の処理後、制御コンピュータ28Aは、クランク角度検出器27によって検出されるクランク角度検出情報を取り込む（ステップS 17）。制御コンピュータ28Aは、クランク角度検出情報に基づいて、クランクシャフトが回転しているか否か（エンジン作動か否か）を判定する（ステップS 18）。エンジンが作動していない場合（ステップS 18においてNO）、制御コンピュータ28Aは、ステップS 17へ移行する。エンジンが作動している場合（ステップS 18においてYES）、制御コンピュータ28Aは、ステップS 1～S 6の処理へ移行する。ステップS 1～S 6の処理は、第1の実施形態におけるステップS 1～S 6の処理と同じである。

【0052】

ステップS 5又はステップS 6の処理後、制御コンピュータ28Aは、ステップS 17へ移行する。

制御コンピュータ28Aは、第1の実施形態における制御コンピュータ28と同様に、排気ガス温度推定手段及び排気ガスエネルギー推定手段を構成すると共に、排気ガス流量推定手段を構成する。制御コンピュータ28Aは、推定算出式が補正された場合には補正された推定算出式を次の再生処理時に利用し、推定算出式が補正されない場合には補正しない推定算出式を次の再生処理時に利用する。

【0053】

第2の実施形態では、内燃機関10を初めて作動したときには、第1の差圧 $\Delta P 1$ と第2の差圧 $\Delta P 2$ との差値に基づいて、排気ガスエネルギー初期値を求めるための推定算出式を補正するか否かの判定が行われる。内燃機関10の初動時には捕集器25A、25B内には黒煙粒子が堆積していないので、排気ガスエネルギー初期値を求めるための推定算出式を補正するか否かの判定は、精度良く行われる。

【0054】

次に、図7及び図8の第3の実施形態を説明する。第2の実施形態と同じ構成部には同じ符号が用いてある。

図7に示す差圧検出器29A、29Bは、製品出荷前の試験工程において排気通路20A、20Bに取り付けられるものであり、出荷された製品には取り付けられてはいない。製品出荷前の試験工程においては、制御コンピュータ28Bは、図8にフローチャートで示す補正制御プログラムを遂行する。図8にフローチャートで示す補正制御プログラムは、第2の実施形態におけるステップS 7、S 8、S 9、S 11、S 14、S 15、S 16と同じ処理を遂行するプログラムである。つまり、排気ガスエネルギー初期値を求めるた

めの推定算出式を補正するか否かの判定がエンジン初動時にのみ行われる。

【0055】

制御コンピュータ28Bは、第1の実施形態における制御コンピュータ28と同様に、排気ガス温度推定手段及び排気ガスエネルギー推定手段を構成すると共に、排気ガス流量推定手段を構成する。推定算出式を補正した場合には、補正された推定算出式が以後の全ての場合に用いられ、推定算出式を補正しない場合には、補正しない推定算出式が以後の全ての場合に用いられる。

【0056】

第3の実施形態では、各製品毎に差圧検出器を必要としないので、第1及び第2の実施形態の場合よりも、製品コストを低減することができる。

本発明では以下のような実施形態も可能である。

【0057】

(1) 第1の実施形態において、エンジン初動時のみ、又は初回の再生処理直後にのみ、排気ガスエネルギー初期値を求めるための推定算出式を補正するか否かの判定を行なうようにしてもよい。

【0058】

(2) 第1の実施形態では、分岐吸気通路16A、16Bにおける空気流量を検出したが、基幹吸気通路21における空気流量を検出するようにしてもよい。この場合、検出された空気流量の半分が排気ガスエネルギー初期値を求めるための推定算出式に用いられる。このようにすれば、エアフローメータは、1つで済む。

【0059】

(3) 過給機19A、19Bを備えていない内燃機関における排気ガス浄化装置に本発明を適用してもよい。

(4) NO_x（不浄物質）を捕集するNO_x触媒、SO_x（不浄物質）を捕集するSO_x触媒、あるいは三元触媒からなる捕集手段を備えた内燃機関における排気ガス浄化装置に本発明を適用してもよい。

【0060】

(5) 3つ以上の捕集手段を並列に備えた内燃機関における排気ガス浄化装置に本発明を適用してもよい。

(6) 排気ガス流量によって推定された各排気経路の排気ガス流量に基づいて、各排気経路の排気ガス流量が同じになるように調整してもよい。このようにすれば、第1の実施形態における排気ガスエネルギー初期値を求める推定算出式 $((F_1 + F_2) / 2) \times T_x$ を補正する必要は無くなる。

【0061】

そのためには、例えば、インテークマニホールドを各バンク別個とし、それぞれに設けられたスロットル弁を別個に制御する方法が考えられる。あるいは各排気経路上に流量調整弁を介在し、流量調整弁の開度を調整して各排気経路の排気ガス流量が同じになるように調整することもできる。

【0062】

前記した実施形態から把握できる技術的思想について以下に記載する。

(1) 排気ガスに含まれる不浄物質を捕集する複数の捕集手段を並列に備え、排気ガスのエネルギーを推定する排気ガスエネルギー推定手段を備えた内燃機関における排気ガス浄化方法において、

前記複数の捕集手段における上流と下流との差圧を検出し、前記複数の差圧検出手段によって得られた各差圧情報に基づいて、前記排気ガスエネルギー推定手段によって推定された排気ガスエネルギー初期値を前記捕集手段に対応して補正するか否かを判定し、補正要の判定のときには前記排気ガスエネルギー初期値を補正する内燃機関における排気ガス浄化方法。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図 1】 第 1 の実施形態を示す排気ガス浄化装置の全体構成図。

【図 2】 (a), (b) は、補正制御を説明するためのグラフ。

【図 3】 補正制御プログラムを示すフローチャート。

【図 4】 第 2 の実施形態における補正制御プログラムを示すフローチャート。

【図 5】 補正制御プログラムを示すフローチャート。

【図 6】 排気ガス浄化装置の構成図。

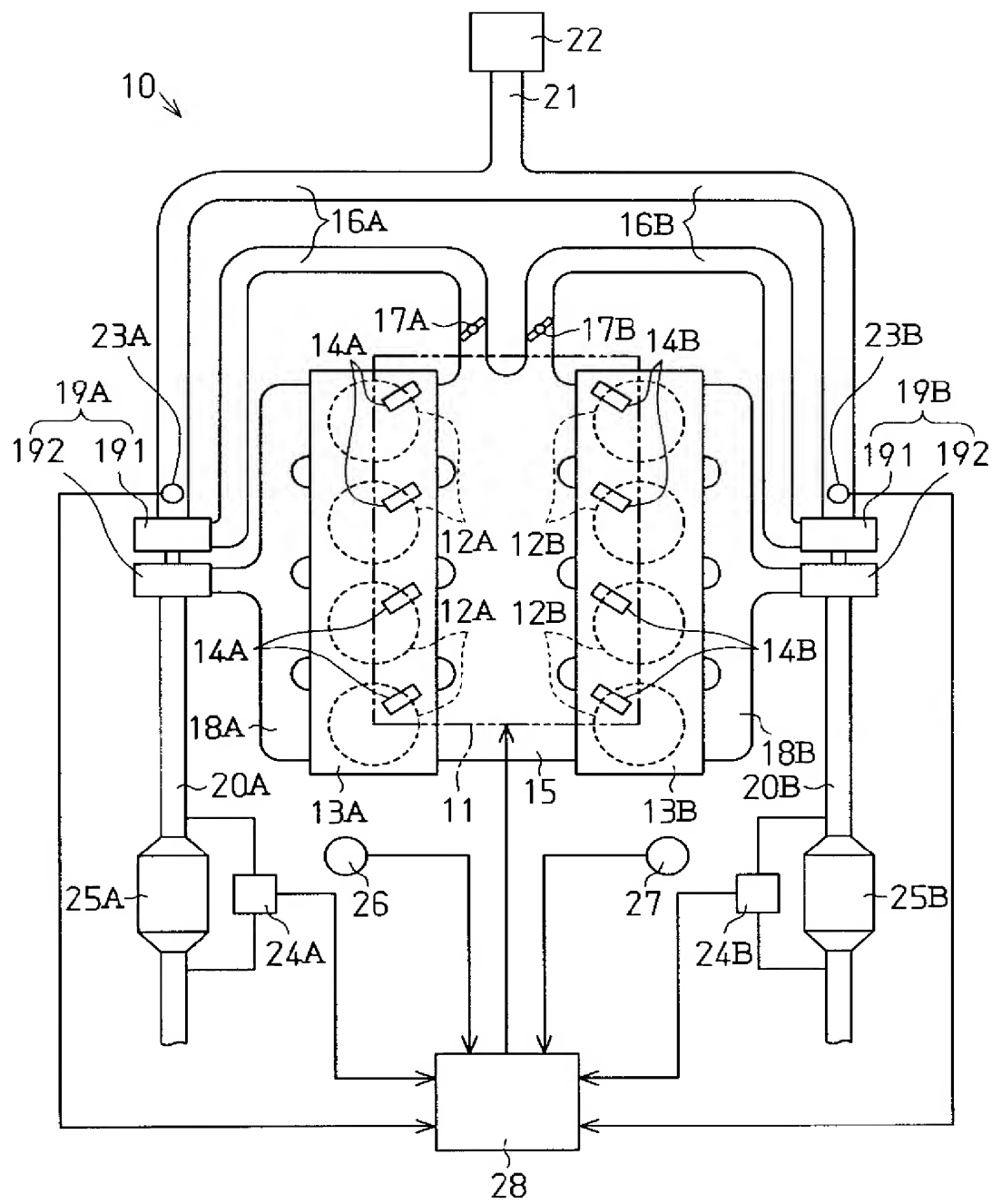
【図 7】 第 3 の実施形態を示す排気ガス浄化装置の構成図。

【図 8】 補正制御プログラムを示すフローチャート。

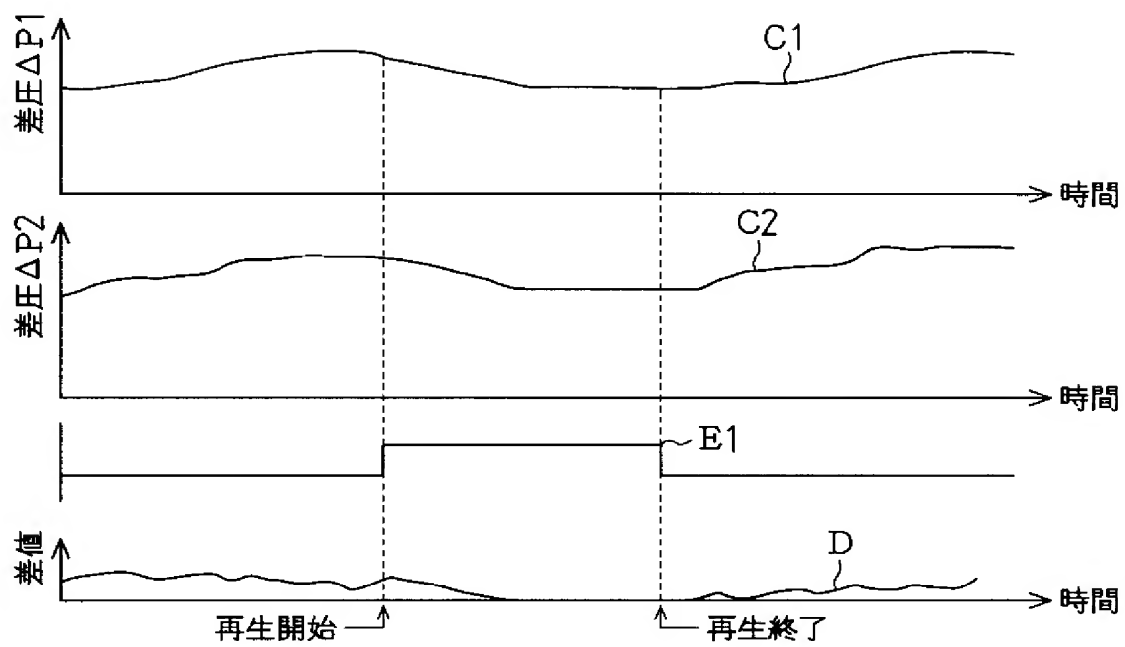
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

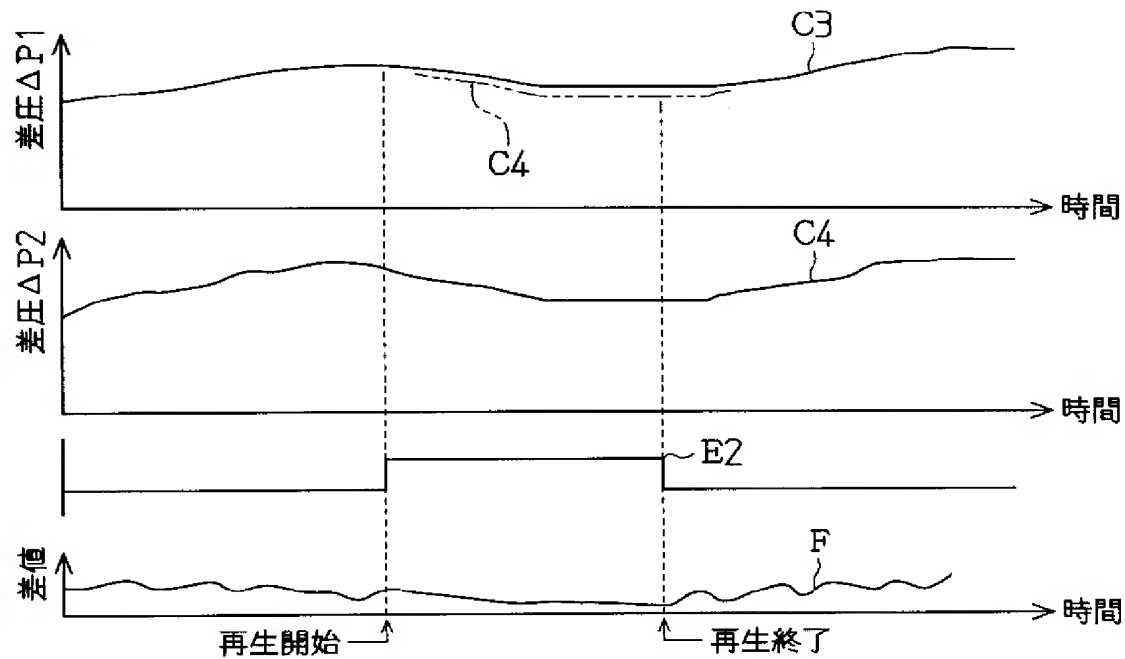
1 0 … 内燃機関。1 9 A, 1 9 B … 過給機。2 0 A, 2 0 B … 排気経路としての排気通路。2 3 A, 2 3 B … 空気流量検出手段としてのエアフローメータ。2 4 A, 2 4 B … 差圧検出手段としての差圧検出器。2 5 A, 2 5 B … 捕集手段としての捕集器。2 8, 2 8 A, 2 8 B … 排気ガスエネルギー推定手段及び排気ガス温度推定手段を構成すると共に、排気ガス流量推定手段を構成する制御コンピュータ。F 1, F 2 … 空気流量。 $\Delta P 1$, $\Delta P 2$ … 差圧。



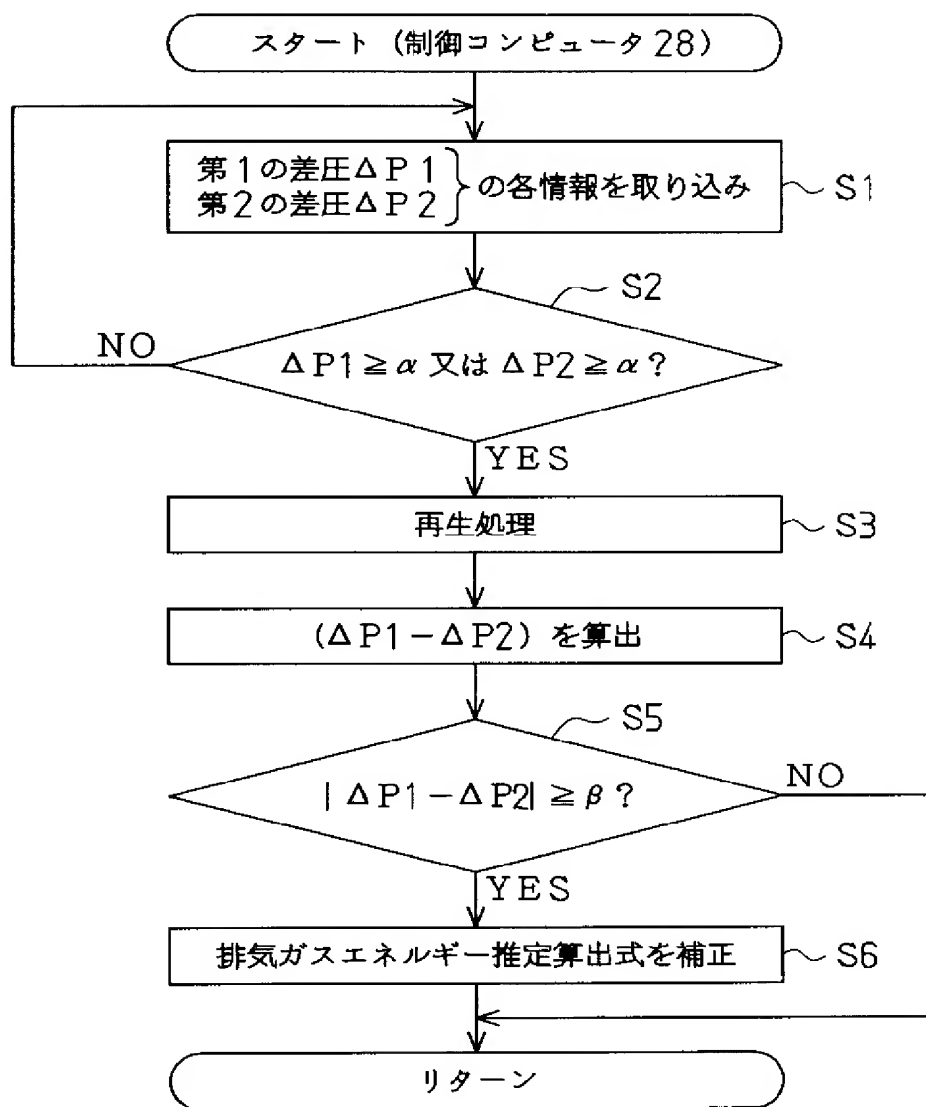
(a)



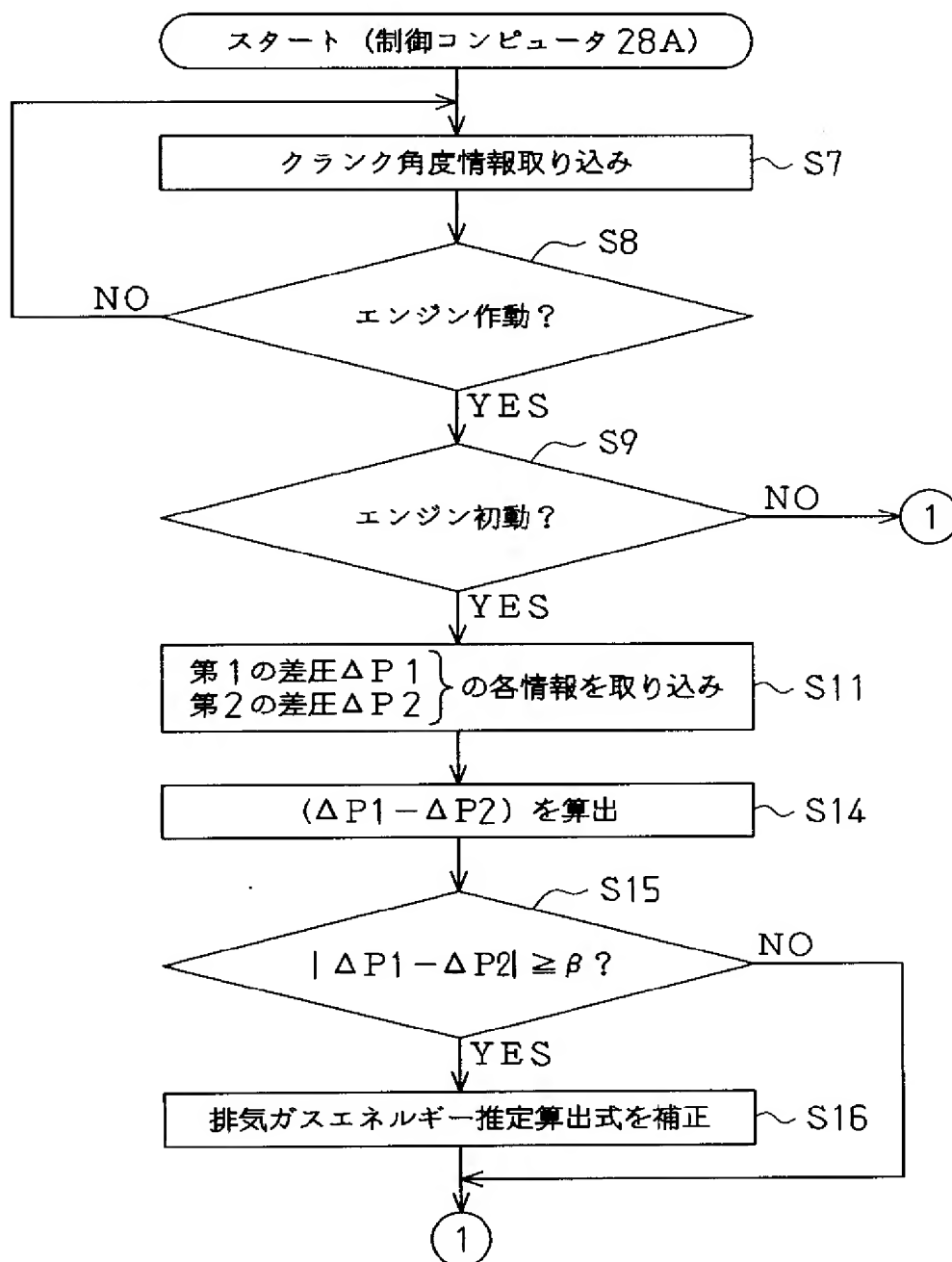
(b)



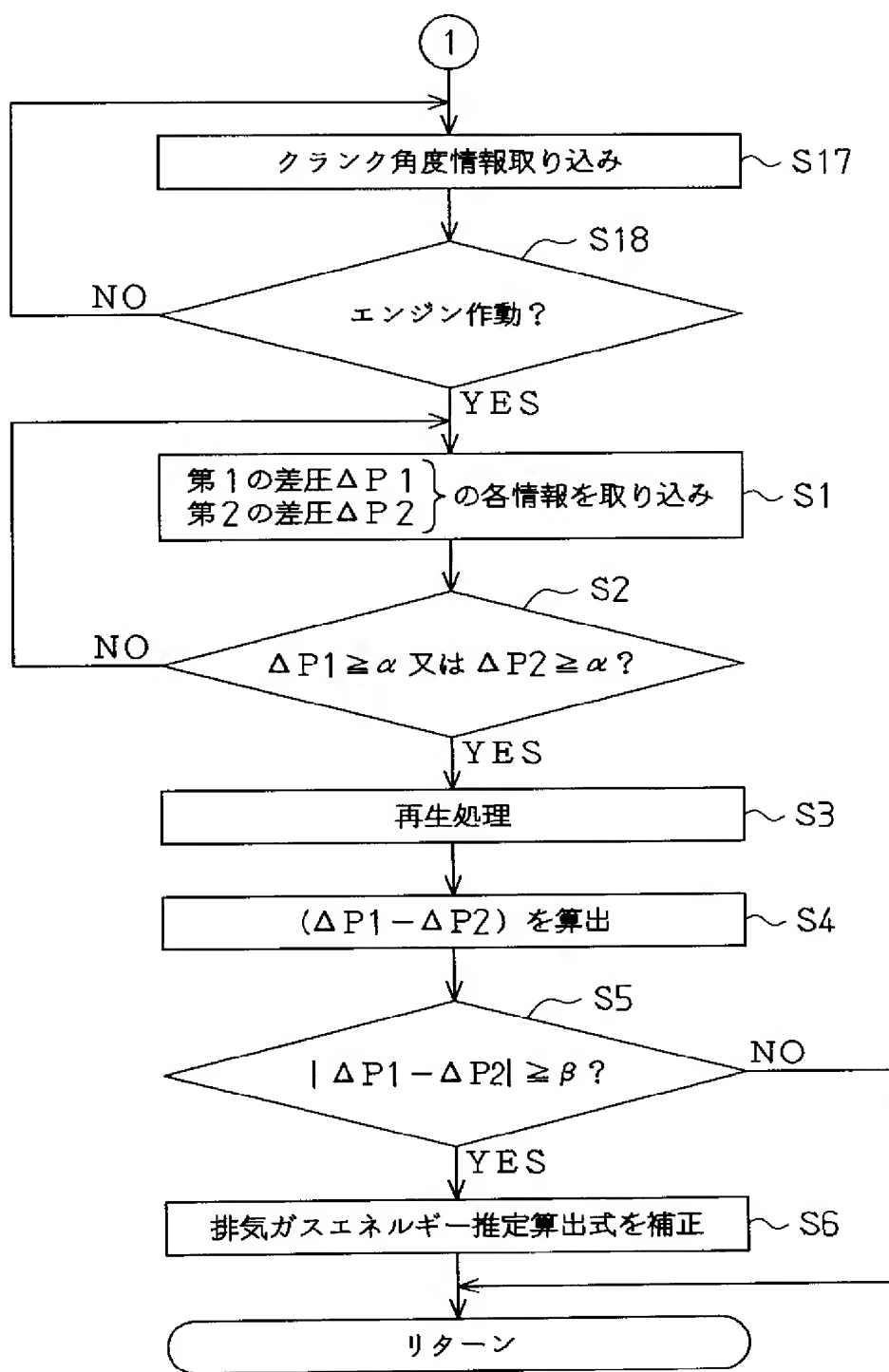
【図 3】



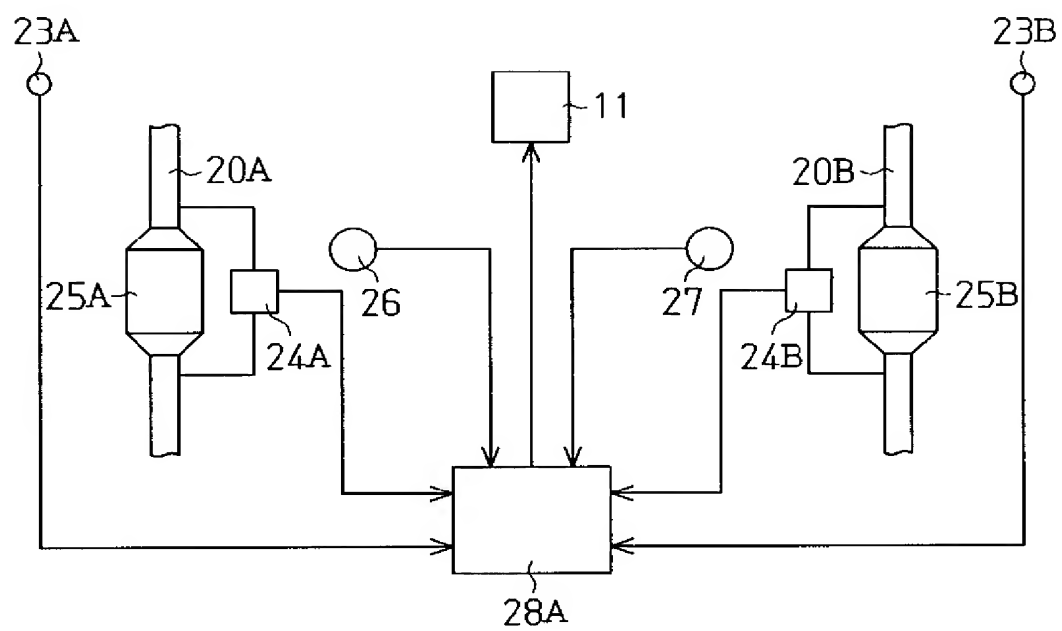
【図 4】



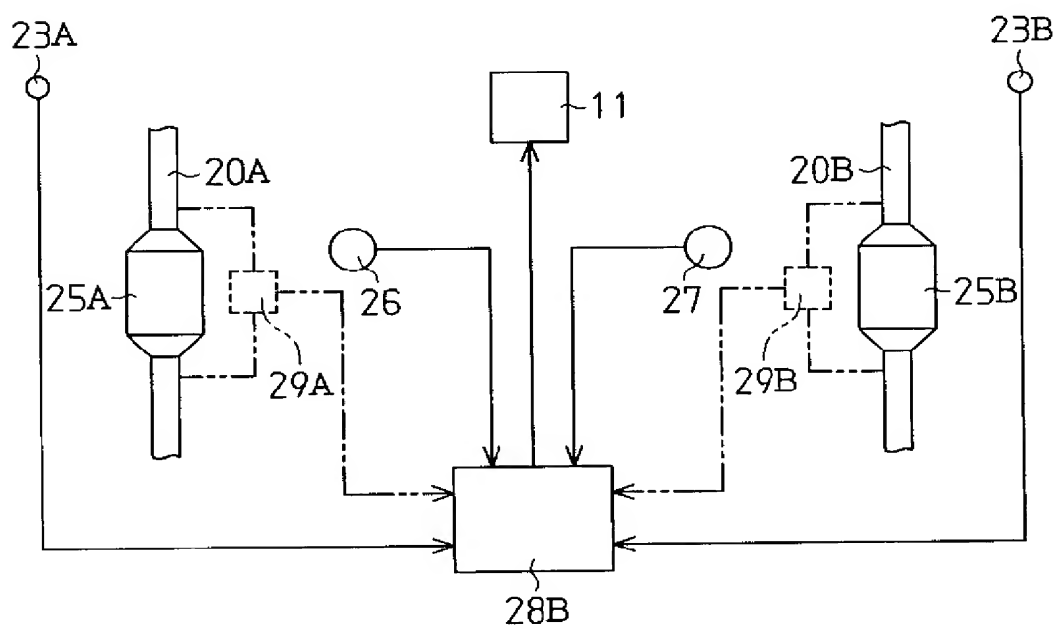
【図 5】



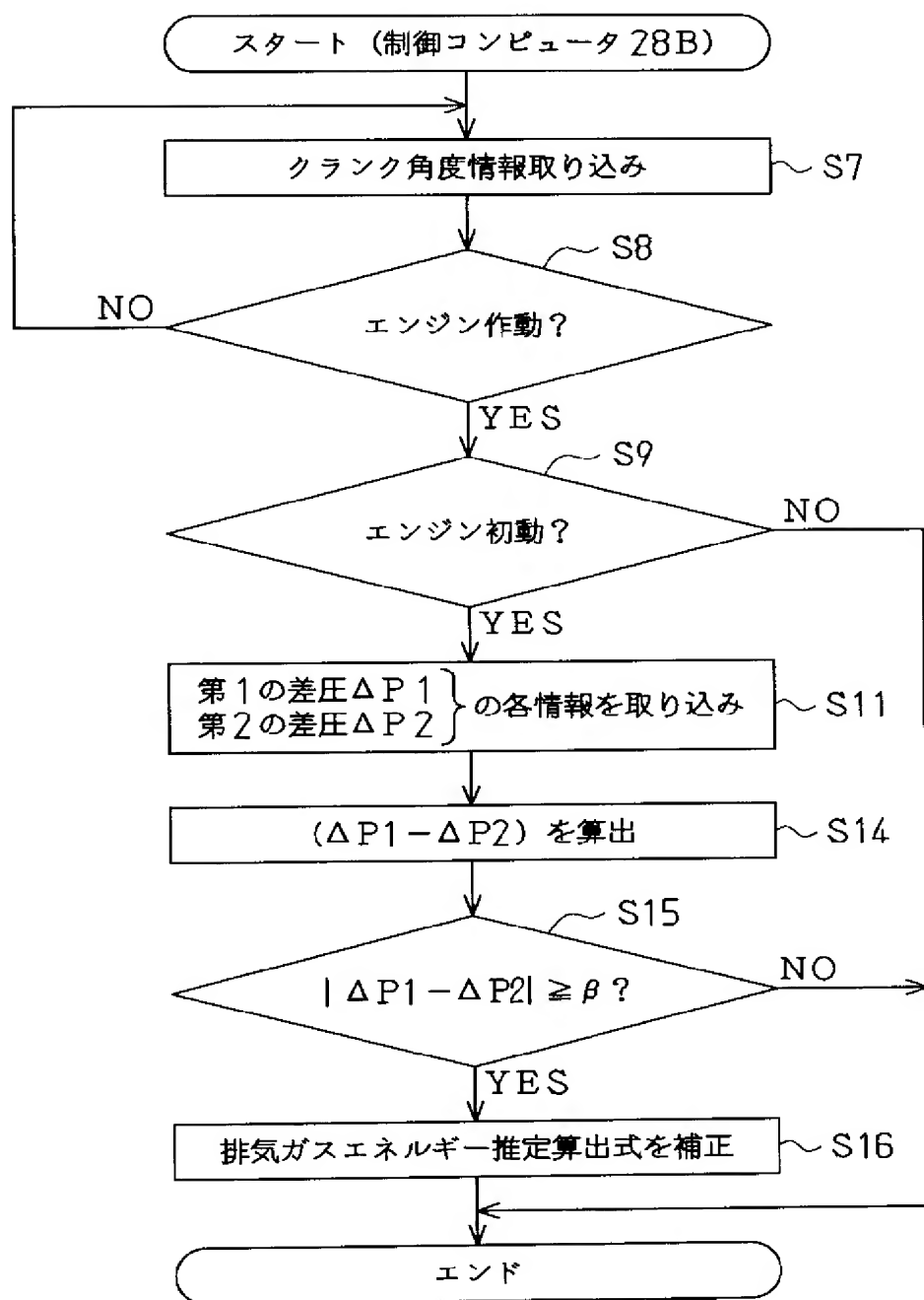
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 排気ガスに含まれる不浄物質を捕集する複数の捕集手段に各々対応する各排気経路における排気ガス流量を精度良く推定する。

【解決手段】 捕集器 25 A, 25 B は、排気ガスに含まれる黒煙粒子（不浄物質）を捕集する。差圧検出器 24 A は、捕集器 25 A における上流側と下流側との第 1 の圧力差を検出し、差圧検出器 24 B は、捕集器 25 B における上流側と下流側との第 2 の圧力差を検出する。エアフローメータ 23 A は、分岐吸気通路 16 A 内における空気流量を検出し、エアフローメータ 23 B は、分岐吸気通路 16 B 内における空気流量を検出する。捕集器 25 A, 25 B 内の黒煙粒子を除去するという再生処理の終了直後、第 1 の圧力差と第 2 の圧力差とに基づき、制御コンピュータ 28 は、排気通路 20 A, 20 B における排気ガス流量を推定する。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 3 2 1 8

20010801

名称変更

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

株式会社豊田自動織機

0 0 0 0 0 3 2 0 7

19900827

新規登録

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

トヨタ自動車株式会社